

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUR OCCIDENTE
AGRONOMÍA TROPICAL
TÉCNICO EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA**



**INFORME FINAL DE SERVICIOS REALIZADOS EN LOS CULTIVOS DE *Coffea arabica* Y *Macadamia integrifolia*, EN FINCA “LA SUIZA” EL PALMAR,
QUETZALTENANGO.**

**NESTOR ADRIAN MAZARIEGOS OROZCO 201442319
ESTUDIANTE**

**ING. AGR. DAVID MORENO
DOCENTE ASESOR**

MAZATENANGO, NOVIEMBRE DEL 2016

Universidad de San Carlos de Guatemala

Centro Universitario de Sur Occidente

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo

Rector

Dr. Carlos Enrique Camey Rodas

Secretario General

Miembros del Consejo Directivo del Centro Universitario de Sur Occidente

MCs. Mirna Nineth Hernández Palma

Presidenta

Representantes de Profesores

MCs. José Norberto Thomas Villatoro

Secretario

Representante Graduado del CUNSUROC

Lic. Ángel Estuardo López Mejía.

Vocal

Representantes estudiantiles

TS. Elisa Raquel Martínez González

Vocal

Br. Irrael Estuardo Arriaza Jerez

Vocal

COORDINACION ACADÉMICA

Coordinador académico

MSc. Carlos Antonio Barrera Arenales

Coordinador Carrera de Licenciatura en Administración de Empresas

MSc. Bernardino Alfonso Hernández Escobar

Coordinador Carrera de Licenciatura en Trabajo Social

Lic. Edin Aníbal Ortiz Lara

Coordinador de las Carreras de Pedagogía

MSc. Nery Edgar Saquimux Canastuj

Coordinador Carrera de Ingeniería en Alimentos

Dr. Marco Antonio del Cid Flores

Coordinador Carrera Ingeniería en Agronomía Tropical

MSc. Jorge Rubén Sosof Vásquez

Coordinadora Carrera de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales, Abogado y
Notario

Licda. Tania María Cabrera Ovalle

Coordinador Carrera de Ingeniería en Gestión Ambiental Local

MSc. Celso Gonzáles Morales

CARRERAS PLAN FIN DE SEMANA DEL CUNSUROC

Coordinadora De las carreras de Pedagogía

Licda. Tania Elvira Marroquin Vásquez

Coordinadora de la Carrera Periodista Profesional y Licenciatura en Ciencias de la
Comunicación

MCs. Paola Marisol Rabanales



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Mazatenango, 9 de Noviembre de 2016

Señores:

Comisión de Práctica Profesional Supervisada
Centro Universitario de Sur Occidente
Mazatenango Suchitepéquez

Respetables señores:

De conformidad con lo que establece el reglamento de Práctica Profesional Supervisada que rige a los centros regionales de la Universidad de San Carlos de Guatemala, como requisito previo a optar al título de "TÉCNICO EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA", someto a consideración de ustedes el informe Final de Práctica Profesional Supervisada titulado **INFORME FINAL DE SERVICIOS REALIZADOS EN LOS CULTIVOS DE Coffea arabica Y Macadamia integrifolia, EN FINCA "LA SUIZA" EL PALMAR, QUETZALTENANGO.**

Esperando que el presente trabajo merezca su aprobación, sin otro particular me suscribo.

Nestor Adrián Mazariegos Orozco
Carné 201442319



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Mazatenango, 9 de Noviembre de 2016

Señores:

Comisión de Práctica Profesional Supervisada
Centro Universitario de Sur Occidente
Mazatenango Suchitepéquez

Respetables señores:

Atentamente me dirijo a ustedes para informar que como asesor de la Práctica Profesional Supervisada del estudiantes NESTOR ADRIAN MAZARIEGOS OROZCO, con número de carné 201442319, de la carrera de TÉCNICO EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA, he finalizado la revisión del informe final escrito correspondiente a dicha práctica, el cual considero reúne los requisitos indispensables para su aprobación.

Sin otro particular, me permito suscribirme de ustedes atentamente,

Ing. Agr. David Moreno
Supervisor – Asesor

DEDICATORIA

A DIOS

Por regalarme la vida para poder alcanzar éste logro.

A MIS PADRES

José Bayron Mazariegos Galván y Elda Rebeca Orozco Aragón, por el esfuerzo y la fé que han puesto en mí, por lo que estaré infinitamente agradecido y a quienes dedico éste informe.

A MIS HERMANOS

Alba Lorena Días Orozco, Bayron Fernando Mazariegos Orozco, Pedrojosé Alejandro Mazariegos Orozco y Roberto Josué Mazariegos Orozco, por la confianza y el apoyo incondicional.

A MI NOVIA

Diana Estíbalizt Almanza García, por el apoyo brindado durante el período de práctica.

A MI FAMILIA Y AMIGOS EN GENERAL

AGRADECIMIENTOS

A:

Finca “La Suiza” propiedad de la empresa Zona Fértil S.A. El Palmar, Quetzaltenango.

Ing. Agr. Jose Carlos Martínez, al Ing. Agr. Daniel Colomo y al Perito Agrónomo Pablo Shackg, en su colaboración y aporte en la realización de mi Práctica Profesional Supervisada.

Al personal de campo y personal operativo que labora en la finca, por compartir sus conocimientos y ayudar en mi formación profesional.

Ing. Agr. David Moreno por guiarme en la realización de este documento.

ÍNDICE

Índice General

Contenido	Pág.
I. INTRODUCCION.....	1
II. OBJETIVOS.....	2
1. General.....	2
2. Específicos.	2
III. DESCRIPCION GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA.....	3
1. Antecedentes históricos de la Unidad Productiva Zona Fértil S.A.....	3
2. Información general de la unidad productiva.	3
2.1. Nombre de la unidad:.....	3
2.2. Ubicación geográfica	3
2.3. Vías de Acceso	3
2.4. Tipo de institución	4
2.5. Objetivos de la empresa	4
2.6. Servicios que presta	5
2.7. Horario de Funcionamiento.....	5
3. Administración	5
3.1. Organigrama de la Institución	6
3.2. Tecnología Agrícola	7
4. Situación Socio-económica	9
4.1. Tenencia de la tierra	9
4.2. Prestaciones Laborales.....	9
2. INFORME DE SERVICIOS PLANIFICADOS REALIZADOS.....	10
1. Evaluación de fuentes de Potasio para ganancia de peso de granos de café (<i>Coffea arabica</i>).	10
1.1. El problema.....	10
1.2. Revisión Bibliográfica.....	10
1.3. Objetivos	11
1.4. Metas.	11
1.5. Materiales y Métodos	11

1.6. Presentación y discusión de resultados.....	13
2. Instalación de trampas tipo broca en arboles de macadamia (<i>Macadamia integrifolia</i>).	19
2.1. El problema.....	19
2.2. Revisión Bibliográfica.....	19
2.3. Objetivos.	20
2.4. Metas.	20
2.5. Materiales y métodos.....	20
2.6. Presentación y discusión de resultados.....	21
3. INFORME DE SERVICIOS NO PLANIFICADOS REALIZADOS.	24
3.1. Identificación y monitoreo de insecto presente en racimo floral de los árboles de macadamia (<i>Macadamia integrifolia</i>).	24
3.2. Instalación de goteros para cloro en piletas de lavado de banano (<i>Musa x paradisiaca</i>).	30
IV. CONCLUSIONES.....	31
V. RECOMENDACIONES.....	32
VI. BIBLIOGRAFÍA.....	33
VII. ANEXOS.....	35

Índice de Cuadros

Cuadro 1. Dosis y costos de los productos utilizados para la evaluación de fuentes de Potasio	12
Cuadro 2. Datos finales de peso de granos de café (<i>Coffea arabica</i>)	15
Cuadro 3. Porcentaje de vaneo de grano.....	16
Cuadro 4. ANDEVA para la variable peso en gramos de café al 5%	16
Cuadro 5. Boleta de monitoreo de trampas para la captura de <i>Ecdytolopha torticornis</i>	22
Cuadro 7. Taxonomía de <i>M. mexicana</i>	27
Cuadro 6. Boleta de monitoreo de Trampas para la captura de <i>Membrasis mexicana</i>	28

Índice de Figuras

Figura 1. Organigrama de la unidad de práctica.	6
Figura 2. Gráfica de media de grano bueno, vano y porcentaje e vaneos	17
Figura 3. Vaneos de granos de café.	18
Figura 4. Pesado de muestras de café	18
Figura 5. Trampa con cero capturas de <i>E. torticornis</i>	23
Figura 6. Gráfica de capturas de <i>M. mexicana</i> por estrato de árbol	29
Figura 7. Racimo floral infestado de <i>M. mexicana</i>	29
Figura 8. Trampa con captura de <i>M. mexicana</i>	29
Figura 9. Mapa de localización de cultivos en Finca la Suiza.....	35
Figura 10. Aplicación de las Fuentes de Potasio.....	36
Figura 11. Instalación de trampas	36
Figura 12. Reguladores para descarga de cloro.....	36

RESUMEN

A continuación se presenta el informe final de servicios realizados en los cultivos de café (*Coffea arabica*) y macadamia (*Macadamia integrifolia*) en finca La Suiza, El Palmar Quetzaltenango. Las actividades realizadas fueron: instalación de trampas tipo broca en árboles de macadamia (*Macadamia integrifolia*) para la captura del barrenador de la nuez *Ecdytolopha torticornis* y la evaluación de fuentes de Potasio para el aumento de peso de grano de café (*Coffea arabica*), dichos servicios se realizaron en el período de duración de la Práctica Profesional Supervisada en los meses de Agosto, Septiembre y Octubre, cuya finalidad era contribuir con el manejo agronómico dentro de la finca.

La evaluación de las fuentes de potasio se realizó con la finalidad de aumentar el peso del grano, disminuir la conversión, homogenizar los cortes, calcular el porcentaje de vaneo y uniformizar la maduración de los granos de café (*Coffea arabica*).

La colocación de las trampas tipo broca en los arboles de macadamia (*Macadamia integrifolia*) tuvo como finalidad controlar al gusano barrenador (*Ecdytolopha torticornis*), cabe mencionar que la colocación fue una prueba en su totalidad ya que era de interés comprobar si adaptando dichas trampas era posible la captura y disminuir la población de ésta plaga.

Además, se realizaron dos servicios no planificados con la finalidad de contribuir con el desarrollo de la unidad, como lo fue la identificación y monitoreo de insectos - plagas presentes en el racimo floral del cultivo de macadamia (*Macadamia integrifolia*) y la instalación de goteros para cloro en piletas de lavado de banano (*Musa x paradisiaca*).

I. INTRODUCCION

El presente documento constituye el informe final de servicios realizados en los cultivos de café (*Coffea arabica*) y macadamia (*Macadamia integrifolia*) establecidos en parcelas Antigua y Miramar, Finca La Suiza, propiedad de la Empresa Zona Fértil, S.A. El Palmar, Quetzaltenango realizado en el marco de la Práctica Profesional Supervisada de la carrera de Agronomía Tropical del Centro Universitario Del Sur Occidente.

Guatemala produce excelentes cafés, muy cotizados en los mercados internacionales. Su calidad proviene desde su origen. Diferentes altitudes que permiten el cultivo de café de altura en casi toda la geografía nacional; variedad de microclimas con patrones de lluvia altamente beneficiosos para cultivo del café, suelos ricos en minerales, abundantes fuentes de agua, son algunas de las variables que hacen especiales a los cafés de Guatemala. (ANACAFÉ, 2006).

La macadamia produce una nuez muy fina de alto valor nutritivo y exquisito sabor. La nuez es tostada, procesada y empacada para comercializarla como nuez tostada y salada, además es utilizada en repostería, confitería, como nuez recubierta de chocolate, en turrones y helados. Su semilla tiene un altísimo contenido en aceites. Hay muchos otros productos que incorporan nuez de macadamia en su composición como licores, mermeladas, y jaleas, sopas y aceites cosméticos que son rápidamente absorbidos por la piel.

La cáscara de la macadamia generalmente regresa al campo como material para abono, la concha encuentra su mejor uso en las calderas de vapor para las plantas procesadoras. (ANACAFÉ, 2016).

Cada una de las metodologías utilizadas en la realización de los servicios estuvo bajo la supervisión de la gerencia de la finca, los servicios realizados fueron la evaluación de fuentes de Potasio para el aumento de peso del grano de café (*Coffea arabica*) y la instalación de trampas tipo broca en arboles de macadamia (*Macadamia integrifolia*) para el control de *Ecdytolopha torticornis*; es así que en el siguiente informe se detallan cada uno de los servicios realizados.

II. OBJETIVOS

1. General.

- Contribuir con el manejo agronómico del cultivo de café (***Coffea arabica***) y macadamia (***Macadamia integrifolia***) establecidos en parcelas Antigua y Miramar, Finca La Suiza, El Palmar, Quetzaltenango.

2. Específicos.

- Evaluar la adición de una fuente de potasio al manejo convencional de Finca La Suiza en el cultivo de café (*Coffea arabica*).
- Monitorear a través del control etológico al gusano barrenador (*Ecdytolopha torticornis*) presente en árboles de macadamia (*Macadamia integrifolia*).

III. DESCRIPCION GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA

1. Antecedentes históricos de la Unidad Productiva Zona Fértil S.A.

Solís (2016), menciona que en el año 1,980 Finca La Suiza perteneció a la compañía agropecuaria estadounidense Fruit Company; luego pasó a manos del señor Luís Arriaza quien compró la finca en el año 1,998 anexándola a su agropecuaria Helvetia S.A., y finalmente en el año 2,006 a la empresa Zona Fértil S.A. pasa a ser legítima propietaria hasta la actualidad.

2. Información general de la unidad productiva.

2.1. Nombre de la unidad:

Finca La Suiza, Zona Fértil S.A

2.2. Ubicación geográfica

Finca La Suiza se encuentra ubicada en el área sur occidental de Guatemala en jurisdicción del municipio de El Palmar departamento de Quetzaltenango. Colinda al Norte con Finca El Nil y comunidad Nuevo Colón, al Noreste con Finca Santa Anita, al Sureste con Finca Nueva Delfina, al Sur con Finca Helvetia, Al Suroeste con Labor La Ceiba y finalmente al Noroeste con Finca La Aurora.

La Suiza se encuentra a una altura de 980 metros sobre el nivel del mar, geográficamente está ubicada al sureste del departamento de Quetzaltenango a 14°42'28" latitud Norte y 91°39'14" longitud Oeste, respecto al meridiano de Greenwich. (INSIVUMEH. 2016)

2.3. Vías de Acceso

La vía de acceso a Finca La Suiza, se encuentra en el kilómetro 179 carretera al Pacífico. Donde se ubica el cruce llamado Cuatro Caminos, uno de estos caminos conduce hacia el norte donde se localiza la Aldea San Luís del municipio de San Sebastián del departamento de Retalhuleu.

De la aldea San Luís existen 25 kilómetros al casco de la finca, y de estos ocho son de camino asfaltado, diez kilómetros son de camino empedrado, transitables todo el año, y aproximadamente siete kilómetros son de terracería, que regularmente en época de lluvia se vuelven difíciles de transitar.

2.4. Tipo de institución

La Empresa Zona Fértil, S.A. y Finca La Suiza, son netamente agrícolas, constituida como una sociedad anónima, representada por varios accionistas principalmente, quienes responden por las obligaciones monetarias.

2.5. Objetivos de la empresa

El actual administrador de finca La Suiza, el Ing. Agr. Daniel Colomo, menciona que los principales objetivos de la empresa son los siguientes:

- Educar al personal y a sus familias; promover el bienestar de los empleados en general, elevando los niveles de vida brindando un medio de sobrevivencia en la organización.
- Establecer planes de trabajo coordinados y específicos para brindar un buen manejo agronómico a las plantaciones de café (*Coffea arabica*) y macadamia (*Macadamia integrifolia*), para hacer rentable la finca como unidad productiva.
- Obtener las máximas producciones de café (*Coffea arabica*) y macadamia (*Macadamia integrifolia*) con el menor costo posible; incrementar el rendimiento de cosechas por unidad de área, así como también la rentabilidad.
- Conservar la fauna y el medio ambiente natural existente en la finca; declarar como áreas protegidas internas todos los reservorios boscosos y fuentes de agua en su interior.

- Mantener la diversificación actual de la finca y expandir las plantaciones de los diferentes cultivos presentes. (Colomo, 2016)

2.6. Servicios que presta

- Salario justo acorde a horario laboral y labores pagadas a destajo.
- Pagos puntuales (en función a fechas establecidas).
- Condiciones adecuadas para el buen desarrollo laboral.

Además la finca presta servicios de atención a la salud de los habitantes de la finca por medio del apoyo de la Cruz Roja Delegación del Municipio de Retalhuleu; en casos de accidentes mayores se brinda transporte al enfermo hasta un hospital de atención. (Colomo, 2016)

2.7. Horario de Funcionamiento

El horario de labores se encuentra comprendido de las 06:00 de la mañana (06:00 horas) a 4:00 de la tarde (16:00 horas), sin embargo en la finca se trabaja por unidad de rendimiento para el caso del personal operativo, así que ellos, prácticamente no tienen horario de salida, pero regularmente oscila entre las 13:00 y 14:00 horas. Para el caso de los trabajadores permanentes en la oficina, incluyendo caporales, mayordomo y el administrador, la hora de entrada es a las 06:00 de la mañana y la salida a las 17:00 horas. (Colomo, 2016)

3. Administración

La administración de la finca está en base a un presupuesto anual, el cual se invierte en diferentes actividades agronómicas, maquinaria y equipo y personal de campo que exigen los distintos cultivos establecidos en la finca, posteriormente a ello el consejo directivo de la empresa toma las decisiones finales determinantes. (Colomo, 2016)

3.1. Organigrama de la Institución

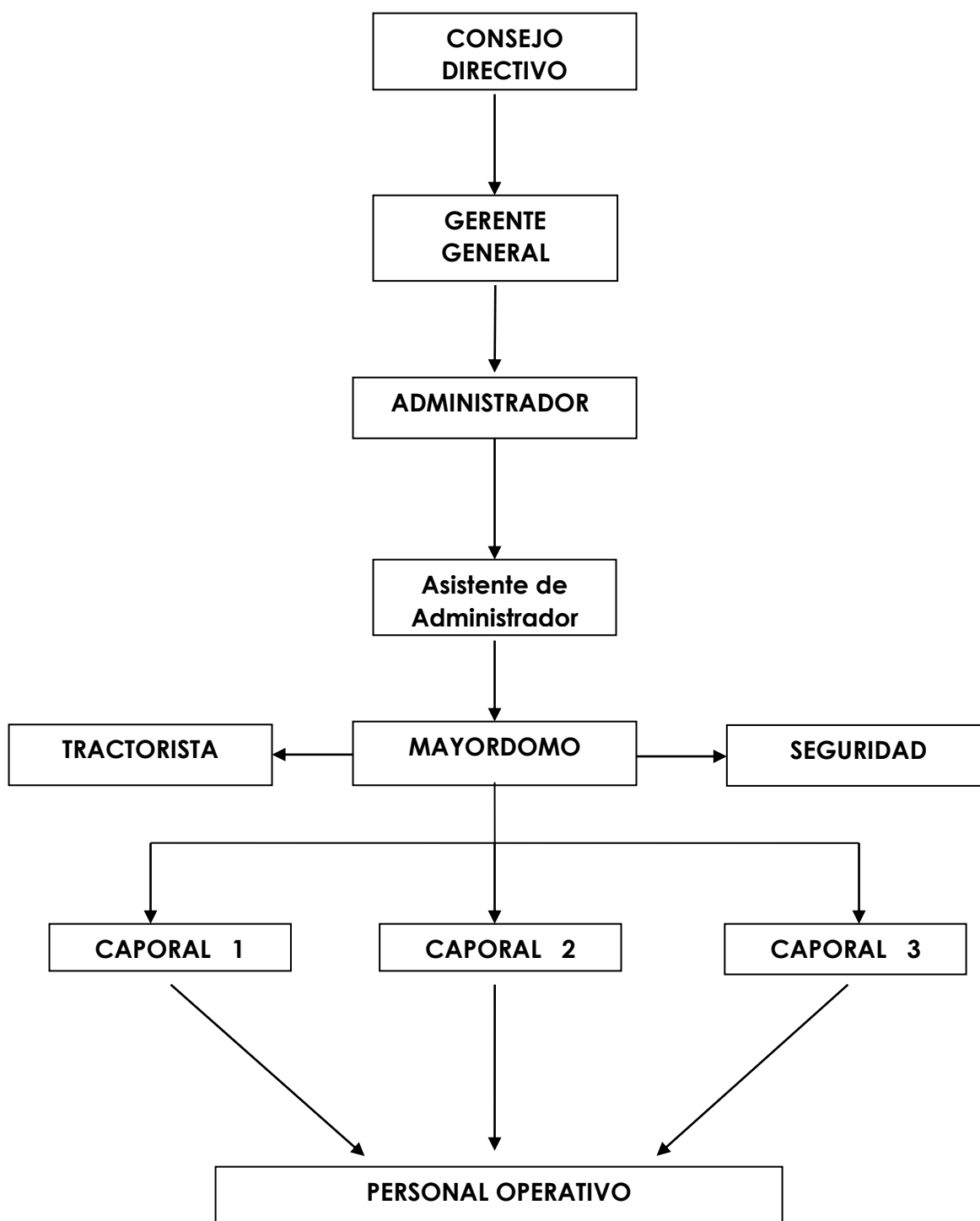


Figura 1. Organigrama de la unidad de práctica.

Fuente. Administración Finca La Suiza (2016).

3.2. Tecnología Agrícola

- Semilleros y almácigos

Shackg (2016) menciona que el abastecimiento de planta para siembras nuevas y resiembras anuales, se desarrolla en Finca La Suiza, allí se tiene centralizado el almácigo de café (*Coffea arabica*) que se realizó por medio del sistema de tubetes en su mayoría, con las variedades catuaí, caturra, y catimor.

En el caso del cultivo de macadamia (*Macadamia integrifolia*), se cuenta con una cantidad de 78,000 plantas disponibles, con las variedades 508 y 333.

- Conservación de Suelos

Las plantaciones de café (*Coffea arabica*) y macadamia (*Macadamia integrifolia*) establecidas en campo definitivo, se encuentran sembradas en curvas a nivel o en contorno, también se observó que existen barreras vivas las cuales están en hileras de plantas de izote, sembradas contra la pendiente del terreno para reducir la velocidad del agua y retener el suelo.

- Control de malezas

El control de malezas, se realiza de 2 tipos: manualmente y con el control químico aplicando los ingredientes activos siguientes: metsulfurón, con una dosis de 8 a 15 Grs/Mz y glifosato con una dosis de un 1 a 1.5 Lts/Mz, ambas aplicaciones de control, se realizan en las áreas con mayor incidencia y densidad de malezas de tal manera de mantener el ciclo de limpias.

- Sombra del Cafetal

Se cuentan con dos tipos de sombra dentro de los cafetales: sombra temporal y sombra definitiva o permanente. Para sombra temporal, se encuentran las especies como las Ingas, Cuernavaca, higuierío, tefrosia, entre otras, a distanciamientos que van desde 4 m entre plantas por hasta 10 m entre calle; normalmente se utiliza esta sombra en área de resepas.

La sombra permanente o definitiva se encuentra establecida a un distanciamiento de 10 x 10 m y se encuentran especies como el cushín, chalum, guagua, paterna, etc. El manejo de la sombra lo realizan de forma manual; al cortar las ramas que obstaculizan el paso de la luz del solar, se brinda un porcentaje aceptable de ingreso y regulación de luz para el mantenimiento y manejo de los cafetales. Las podas las realizan inmediatamente luego de finalizar la cosecha, aproximadamente en los meses de febrero a abril.

- Manejo de tejido (Poda)

Las podas se realizan en función a la edad de la plantación para el cultivo de café (*Coffea arabica*) y en el caso del cultivo macadamia (*Macadamia integrifolia*) el manejo de tejidos se realiza de forma selectiva para favorecer la aireación y ventilación de la plantación.

Poda de saneamiento

Luego de finalizada la cosecha, se inicia con una poda de saneamiento, eliminando de las matas, todas aquellas ramas que se quebraron y todo el material muerto que pudo quedar en la planta, de esta manera se elimina todo material susceptible al ataque de hongos y enfermedades.

Poda de Recepas

Para mantener el ciclo de manejo de tejido, se elige primero el tiempo en que queremos cerrar el ciclo de podas, este está en función del grado de explotación de la finca (intensivo o semiintensivo) puede ser de 5, 10, 15 o hasta 20 años. Se realiza una recepa en bloque, por ejemplo 370 cuerdas (bloque), eligiendo siempre plantas que ya han dado suficiente producción y que necesiten ser renovadas. Se utilizan 2 sistemas: manual y mecánico.

El manual consiste en que el personal operativo utiliza una cuta y realiza la recepa a una altura de aproximadamente 20 cm. Y la mecánica se realiza con motosierras pequeñas o con chapeadotas con disco aserrado.

A cada planta se le dejan de dos a tres tocones o brotes, el resto del material vegetativo cortado es aprovechado como leña tanto para autoconsumo como para su venta.

- Fertilización

Las fertilizaciones se realizan para ambos cultivos según las edades de las plantas pero por lo general se llevan a cabo con elementos como el fósforo, potasio, magnesio y demás microelementos B, Zn, Cu, Fe, S, Ca, entre otros en dosis que van de 1 a 3 onzas por planta.

Obviamente es necesario un análisis de suelo y foliar para determinar con mayor especificidad los elementos y dosificaciones necesarios para un plan de fertilización, propio de cada finca. (Shackg, 2016)

4. Situación Socio-económica

4.1. Tenencia de la tierra

La unidad de ejecución de práctica constituye una propiedad privada, con un área de 13.4 caballerías, la cual pertenece a una sociedad anónima. (Colomo. 2016)

4.2. Prestaciones Laborales

En la finca se les brindan todas las prestaciones laborales que la ley establece, el personal de con permanencia tiene un sueldo de Q81.50 y al personal de campo, en base a trabajos por rendimientos. También existen trabajadores de campo bajo contrato que tienen un sueldo de Q. 45.00.

A los trabajadores permanentes se les paga vacaciones, aguinaldo, bono 14 e indemnización además de estar afiliados al IGSS. (Colomo, 2016)

2. INFORME DE SERVICIOS PLANIFICADOS REALIZADOS.

1. Evaluación de fuentes de Potasio para ganancia de peso de granos de café (*Coffea arabica*).

1.1. El problema.

La incorporación de las fuentes de potasio al manejo convencional de la finca representa un gasto adicional al presupuesto interno, sin embargo existe la necesidad de incrementar los rendimientos por unidad de área, es por ello que se buscan alternativas para aumentar el peso de grano de café (*Coffea arabica*).

1.2. Revisión Bibliográfica.

El cafeto requiere mucho potasio durante el cuajado y el llenado del fruto para maximizar la acumulación de azúcares en el fruto y por consiguiente en el grano. El potasio tiene una función crucial en mejorar el tamaño y calidad del fruto por su papel en la translocación de azúcares desde la hoja hacia los frutos. Es móvil en el arbusto y durante épocas de fuerte crecimiento, sobre todo durante el llenado del fruto, las reservas en las hojas pueden ser gastadas provocando marchitez.

El consumo de potasio llega a su pico más tarde que el nitrógeno. El Potasio es sumamente importante durante el crecimiento del fruto. Mucha de la exportación de potasio desde la planta durante la cosecha, más de 50 kg/ha, está en la pulpa. En la práctica, programas de fertilización en zonas cafetaleras de cultivo intensivo y de alta pluviosidad recomiendan 250 – 450 kg/ha de nitrógeno y potasio por año. Tasas menores pueden aplicarse si el suelo tiene altos niveles de potasio, y si las hojas del cafeto tienen alto contenido de nitrógeno. Es importante balancear el uso del potasio con el calcio y el magnesio, como un exceso de uno restringirá absorción de los otros. (Yara, 2016).

1.3. Objetivos

- Aumentar el peso del grano de café (*Coffea arabica*).
- Reducir la conversión general de la finca.
- Uniformizar la maduración del grano en las plantas de café (*Coffea arabica*).

1.4. Metas.

Determinar si la mezcla de las fuentes de Potasio representa un incremento en el peso de grano en los tratamientos evaluados.

1.5. Materiales y Métodos

- Se inició haciendo recorridos por cada una de las parcelas con el fin de elegir la adecuada para realizar la evaluación.
- Se trazaron parcelas de siete cuerdas (0.29 Ha) de área constituidas por cuatro parcelas pequeñas de 1.75 cuerdas de área. (0.07 Ha).
- La aplicación de los tratamientos a las unidades experimentales fue realizada con la ayuda de bombas de mochila a un rendimiento de siete cuerdas por tonel de 200 litros.
- La evaluación se llevó a cabo utilizando el diseño estadístico Cuadrado Latino (D.C.L.), debido a que éste es el apropiado para evaluar 2 fuentes de variabilidad que afectan el material experimental.

Las dos fuentes de variabilidad en este caso fueron:

- ✓ Pendiente 1 (Noroeste al Sureste)
- ✓ Pendiente 2 (Noreste al Suroeste)

- Se utilizó el DCL 4x4 constituido por cuatro repeticiones y cuatro tratamientos.
- Los cortes fueron realizados en submuestras de 100 granos según su maduración (semanalmente y quincenalmente) seguidamente se pesaron los granos buenos y granos vanos, posterior a ello se sacó la media general de eso de grano por parcela.

a) Materiales e insumos

- 2 toneles de 200 litros
- 5 bombas de mochila de 16 litros.
- 16 estacas
- 16 cintas de nylon

b) Financieros:

Pago de jornales.

- Mano de obra para aplicación = Q.270.00.
- Mano de obra para conteos= Q. 320.00

Insumos

Cuadro 1. Dosis y costos de los productos utilizados para la evaluación de fuentes de Potasio.

Nombre Comercial	Unidad	Dosis/Ha	Costo/Ha
10-10-40	kg	3,28	Q.58,00
Kelik Potasio	L	3,28	Q.169,87
Cipermetrina	L	0,98	Q.65,44
Opera 18.3	L	1,3	Q.533,90
Fosfito	L	1,6	Q.142,86
Corrector de pH	L	0,3	Q.11,25
Adherente	L	0,8	Q.25,50

Fuente: Autor (2016).

NOTA: Los costos que se presentan han sido calculados según precios al mayoreo.

1.6. Presentación y discusión de resultados.

1.6.1. Presentación

a) *Variable peso en gramos de café por parcela*

Cuantitativa continua, se distribuye normalmente.

b) *Hipótesis*

Ho. Todos los tratamientos en estudio tendrán el mismo efecto sobre la variable peso en gramos de café por parcela.

Ha. Al menos un tratamiento en estudio tendrá un efecto distinto sobre la variable peso en gramos de café por parcela.

c) *Modelo estadístico*

$$y_{ijk} = \mu + \tau_i + \beta_j + H_k + E_{ijk}$$

y_{ijk} = Variable de respuesta peso en gramos de café por parcela.

μ = Efecto de la media general en gramos de café por parcela.

τ_i = Efecto de la i - ésima hilera o fila.

β_j = Efecto de la j - ésima columna.

H_k = Efecto del k - ésimo tratamiento en estudio.

E_{ijk} = Error experimental asociado a la i, j, k - ésima unidad experimental.

d) *Supuestos*

$$E_{ijk} \sim NID, (0, \sigma^2)$$

El error experimental se distribuye de forma normal e independiente con media 0 y varianza constante.

1.6.1.1. Descripción de la evaluación.

La evaluación consta de 16 unidades experimentales de 1.75 cuerdas (0.07 Ha) para un área total de 28 cuerdas (1.22 Ha), siete productos agroquímicos y cuatro tratamientos que se describen a continuación.

Productos:

- Fungicida Opera 18.3 SE (Pyraclostrobin + Epoxiconazole)
- Kelik Potasio (50% K₂O)
- Corrector de pH (ácido fosfórico)
- Insecticida Cipermetrina (23% de concentración)
- Fungicida Opera 18,3 SE (Pyraclostrobin + Epoxiconazole)
- Adherente 30 SL (Alquil Aril Poliglicol Eter)
- Fosfito Potásico.

Tratamientos:

T₁ = Kelik Potasio (50% K₂O) + Corrector de pH (ácido fosfórico) + Cipermetrina (23% de concentración) + Opera 18,3 SE (Pyraclostrobin + Epoxiconazole) + Adherente 30 SL (Alquil Aril Poliglicol Eter) + Fosfito potásico.

T₂ = Kelik Potasio (50% K₂O) + SOLUCAT 10-10-40 + Corrector de pH (ácido fosfórico) + Cipermetrina + Opera 18,3 SE (Pyraclostrobin + Epoxiconazole) + Adherente 30 SL (Alquil Aril Poliglicol Eter) + Fosfito potásico

T₃ = SOLUCAT 10-10-40 + Corrector de pH (ácido fosfórico) + Cipermetrina + Opera 18,3 SE (Pyraclostrobin + Epoxiconazole) + Adherente 30 SL (Alquil Aril Poliglicol Eter) + Fosfito potásico

T₄ = Corrector de pH (ácido fosfórico) + Cipermetrina + Opera 18,3 SE (Pyraclostrobin + Epoxiconazole) + Adherente 30 SL (Alquil Aril Poliglicol Eter) + fosfito potásico

NOTA: Las únicas variantes fueron las fuentes de potasio.

1.6.1.2. Unidad experimental.

Cada unidad experimental (parcela grande) cuenta con siete cuerdas (0.30 Ha) de área, constituidas por parcelas pequeñas de 1.75 cuerdas (0.07 Ha) de área en las que se cuenta con plantas de café (*Coffea arabica*) de la variedad Catuaí establecidas a un distanciamiento de 3 mts. de calle por 1 mt. entre planta para una total de 255 plantas por parcela pequeña con fecha de siembra del año 2010.

1.6.2. Resultados y su discusión.

Cuadro 2. Datos finales de peso de granos de café (*Coffea arabica*).

		Peso (g)									
No. De tratamiento	No. De granos	Conteo No. 1 23/09/2016		Conteo No. 2 30/09/2016		Conteo No. 3 14/10/2016		Conteo No. 4 21/10/2016		Promedio de grano bueno	Promedio de vaneos
		Grano bueno	Grano vano	Grano bueno	Grano vano	Grano bueno	Grano vano	Grano bueno	Grano vano		
1	100	304,42	21,27	218,65	30,90	225,65	36,30	235,70	17,72	246,11	26,55
2	100	233,85	12,47	213,17	34,30	206,80	19,30	209,87	19,10	215,93	21,29
3	100	265,97	25,87	252,80	63,47	237,82	33,05	207,62	17,85	241,06	35,06
4	100	220,70	49,30	263,85	44,32	241,10	40,05	183,32	11,40	227,24	36,27

Fuente: Autor (2016)

Cuadro 3. Porcentaje de vaneo de grano.

No. De Tratamiento	Media de grano bueno	Media de grano vano	Porcentaje de vaneo
1	246,11 g	26,55 g	10,79 %
2	215,93 g	21,29 g	9,86 %
3	241,06 g	35,06 g	14,55 %
4	227,24 g	36,27 g	15,96 %

Fuente: Autor (2016)

Cuadro 4. ANDEVA para la variable peso de granos de café, al 5%.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	F.T.	
Tratamiento	3	2242.54	747.51	1.22	9.78	N.S
Hilera	3	2242.54				
Columna	3	4609.97				
Error	6	3667.96	611.33			
Total	15	12763.01				

C.V.= 10.63%

Fuente: Autor (2016).

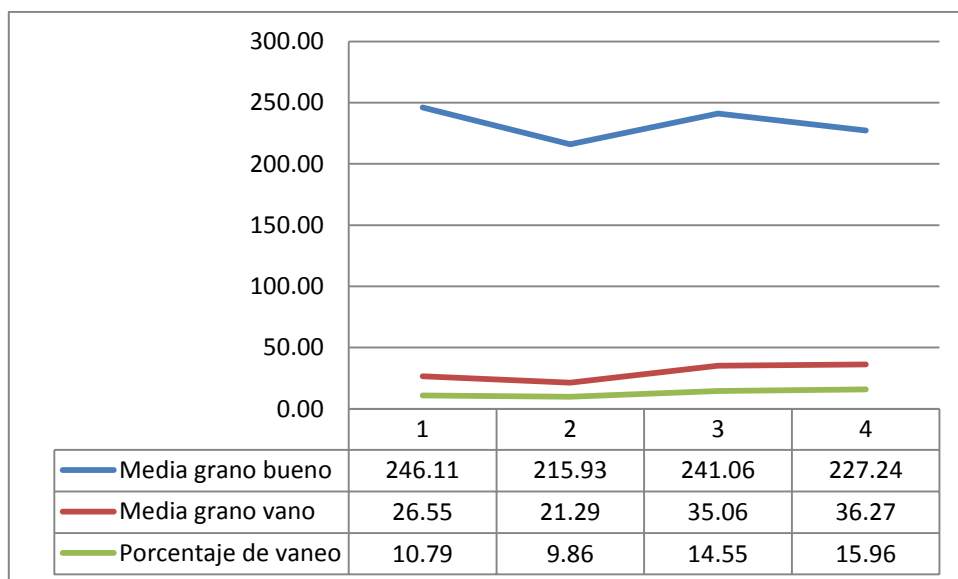


Figura 2. Gráfica de media de grano bueno, vano y porcentaje de vaneos.

Fuente: Autor (2016)

Después de haber realizado el análisis de varianza (ANDEVA) AL 5% de significancia, se estableció que no existen diferencias significativas en el aumento de peso de grano de café (*Coffea arabica*) por lo que se aceptó la hipótesis nula (H_0), cabe mencionar que el tratamiento que reportó mejor media fue el Kelik K (K_2O al 50%) con una media de 246.105 gr, seguidamente el 10-10-40 con una media de 241.05 gr, posterior a ello el testigo con una media de 227.24 gr y finalmente la mezcla de Kelik K (K_2O al 50%) + 10-10-40 con una media de 215.93 gr.

Por lo que se determinó que la mezcla de las fuentes de Potasio no representa un incremento en el peso de grano de café (*Coffea arabica*).



Figura 3. Vaneo de granos de café.

Fuente: Autor (2016).



Figura 4. Pesado de muestras de 100 granos de café.

Fuente: Autor (2016).

2. Instalación de trampas tipo broca en arboles de macadamia (*Macadamia integrifolia*).

2.1. El problema.

El gusano barrenador (*Ecdytolopha torticornis*) es el causante de pérdidas en producción y calidad de nuez; es un insecto de ámbito nocturno que podría ser capturado por trampas con luz, mismas que serían susceptibles al robo, es por ello que no se utilizan. El control de ésta plaga es delicado, ya que la polinización de los árboles de macadamia (*Macadamia integrifolia*) es un 80 % entomófila y la aplicación de insecticidas podrían influir de forma negativa en la obtención de racimos florales.

2.2. Revisión Bibliográfica.

E. torticornis se considera como la plaga insectil más importante en ciertas áreas productoras del país. En primer lugar, ocasiona gran reducción de los rendimientos, debido a que ataca principalmente aquellas nueces que empiezan a desarrollar altos niveles de infestación, atacando también a nueces con cáscara dura. En segundo lugar, las perforaciones que ocasiona la plaga las aprovechan otros insectos como puerta de entrada, o por microorganismos patógenos como hongos y bacterias. Finalmente, dado que el cultivo se mantiene en producción constante una vez alcanzada su madurez fisiológica, se tiene que considerar durante todo el año el posible ataque del este insecto (REYNA, 1992).

La larva al atacar la nuez provoca reducción en la productividad y obliga al productor a adoptar medidas de control basadas en insecticidas químicos que aumentan los costos de producción, causando problemas como desarrollo de resistencia a los insecticidas, residuos de plaguicidas en los frutos cosechados por el uso de insecticidas sistémicos, así como el desequilibrio ecológico debido al uso incorrecto de estos productos.

Esta situación ha estimulado el estudio de alternativas de combate mediante la utilización de hongos entomopatógenos, tanto de laboratorio como a nivel de campo, que confirman el potencial de *Beauveria bassiana* para el control de *E. torticornis* (RUEDA, 1999)

CONTROL: Según Miranda (2003) la cepa Bb26 de *B. bassiana* es virulenta y efectiva para el control de *E. torticornis*, dado que en dos los tratamientos evaluados se obtuvieron porcentajes de mortalidad a nivel de campo superiores al 50% en los primeros 20 días de la investigación; y ligeramente inferior a ese mismo porcentaje al final de la misma, por lo que se recomienda su uso para el control del gusano barrenador.

2.3. Objetivos.

- Validar la funcionalidad de las trampas para captura de broca del café (*Hypothenemus hampei*), para la captura del barrenador de la nuez de macadamia (*Ecdytolopha torticornis*).
- Monitorear la plaga *Ecdytolopha torticornis* en la plantación de macadamia (*Macadamia integrifolia*).

2.4. Metas.

- Determinar en función de las capturas si el control etológico es funcional para el control del gusano barrenador de la nuez (*Ecdytolopha torticornis*) en 96 cuerdas (4.17 Ha) de terreno.

2.5. Materiales y métodos.

2.5.1. Metodología:

- Se realizaron recorridos por parcela Antigua para determinar la ubicación y el número de trampas a instalar.
- Se realizó la elaboración de las trampas con ayuda de una cuchilla para introducir las pajillas portadoras del atrayente, así mismo se inyectó la mezcla de metanol más etanol (atrayente) en las pajillas, esto en un día jornal (8 horas).

- Las trampas se instalaron a tres estratos de árbol: baja, media y alta.

2.5.2. Materiales e insumos.

a. Materiales:

- 96 platos plásticos.
- 198 pajillas plásticas.
- 400 ml de alcohol metílico
- 400 ml de alcohol etílico
- 2 jeringas de 6 ml.
- 1 galón de gasolina regular.
- 1 kg de bio-tac (adhesivo polibutano),(pegapatas).

b. Recursos

- 1 trabajador que realizó la elaboración de las trampas.
- 2 trabajadores para ejecutar la instalación y monitoreo de trampas en los árboles de macadamia (*Macadamia integrifolia*).

c. Financieros:

Pago de jornales.

- Mano de obra elaboración de trampas.= Q. 40.00
- Mano de obra instalación y monitoreo. = Q. 440.00

Insumos

96 platos = Q. 49.50

198 pajillas = Q. 10.00

1 gal gasolina regular = Q. 21.59

1 kg de bio-tac = Q.200.00

2.6. Presentación y discusión de resultados.

Se determinó que las trampas tipo broca no son funcionales para la captura del gusano barrenador (*Ecdytolopha torticornis*);

Durante el período de los meses de Septiembre y Octubre, por lo que la funcionalidad de estas trampas no es validada para la captura del barrenador de la nuez (*E. torticornis*), en la zona de El Palmar Quetzaltenango, Finca La Suiza

Cuadro 5. Boleta de monitoreo de trampas para la captura de *E. torticornis*.

No. De Trampa	Estrato Bajo	Estrato Medio	Estrato Alto
1	0	0	0
2	0	0	0
3	0	0	0
4	0	0	0
5	0	0	0
6	0	0	0
7	0	0	0
8	0	0	0
9	0	0	0
10	0	0	0
11	0	0	0
12	0	0	0
13	0	0	0
14	0	0	0
15	0	0	0
16	0	0	0
17	0	0	0
18	0	0	0
19	0	0	0
20	0	0	0
21	0	0	0
22	0	0	0
23	0	0	0
24	0	0	0
25	0	0	0
26	0	0	0
27	0	0	0
28	0	0	0
29	0	0	0
30	0	0	0
31	0	0	0
32	0	0	0

Fuente: Autor (2016).



Figura 5. Trampa con cero capturas de *E. torticornis*.

Fuente: Autor (2016).

Cabe señalar que los monitoreos se realizaron de forma semanal, además se hace mención que se reportaron capturas de insectos como la broca del café (*Hypothenemus hampei*), mosquitos (*Anopheles albimanus* y *Aedes aegypti*) y del insecto presente en el racimo floral de los árboles de macadamia (*Macadamia integrifolia*), insecto que en el transcurso de la Práctica Profesional Supervisada se identificó con el nombre común de periquito de las anonas (*Membracis mexicana*) y al que se le dio seguimiento con un monitoreo semanal para evaluar en qué estrato de árbol es posible su captura en mayor cantidad.

3. INFORME DE SERVICIOS NO PLANIFICADOS REALIZADOS.

3.1. Identificación y monitoreo de insecto presente en racimo floral de los árboles de macadamia (*Macadamia integrifolia*).

3.1.1. El problema.

- Una población representativa de un insecto está haciendo presencia en el racimo floral de los árboles de macadamia (*Macadamia integrifolia*) por lo que se requiere su identificación para examinar el daño provocado y comprobar si es posible su control etológico.

3.1.2. Revisión bibliográfica

Una plaga en la agricultura es cualquier organismo que afecta la producción ya sea en forma directa o indirecta, o que produzca un efecto negativo.

a) Plaga directa: es una plaga que le ocasionará daños al órgano de la planta que es comercial, como por ejemplo el picudo del chile, el cual ataca el producto. Cabe mencionar que estas plagas causan un daño económico muy grande, ya que le baja de calidad al producto en el mejor de los casos y en caso contrario daña totalmente el producto.

b) Plaga indirecta: es una determina plaga que ocasiona daños a cualquier órgano de la plana que no sea el producto a comercializar, este grupo de plagas causan un daño significativo en cuanto a la reducción de la producción pero en menor escala si se les compara con los daños económicos que causan las pagas directas.

El control de plagas es una de las actividades más importantes en la producción de cualquier cultivo, por lo que es determinante la realización de un muestreo de plagas representativo, ya que estas pueden afectar el potencial productivo de los cultivos.

El control de una plaga se debe ejecutar cuando el costo que causen las plagas en daño supere la cantidad que se gastaría al controlarlas, y ya no debe de realizarse un control cuando el costo del control de las mismas supere el valor de la producción, ya que lógicamente no se lograría cubrir los costos del control de la plaga. El control de una determinada plaga debe ejecutarse tomando en cuenta las normas para el manejo integrado de plagas (MIP).

Patrones de distribución: Con el propósito de realizar un uso eficiente de los insumos empleados durante el control de una población plaga dentro de un cultivo, es importante conocer los patrones de dispersión de los individuos dentro del sembradillo, con ello, se puede mencionar que para el caso de una población de insectos perjudiciales económicamente, su distribución puede ser al azar, uniforme, agregada. (FAUSAC, 2016)

3.1.3. Objetivos.

- Reconocer el insecto presente en el racimo floral de los árboles de macadamia (*Macadamia integrifolia*).
- Examinar el daño provocado por el insecto y comprobar si es posible su control etológico.

3.1.4. Metas.

- Identificar entomológicamente el insecto presente en los árboles de macadamia (*Macadamia integrifolia*) en 96 cuerdas (4.17 Ha) de terreno.

3.1.5. Materiales y métodos.

Metodología:

- Se realizaron recorridos por parcela Antigua para determinar la ubicación y el número de trampas a instalar.
- Se realizó la elaboración de las trampas con ayuda de una cuchilla para introducir las pajillas portadoras del atrayente, así mismo se

inyecto la mezcla de Metanol más Etanol (atrayente) en las pajillas, esto en un día jornal (8 horas).

- Las trampas se instalaron a tres estratos de árbol: baja, media y alta.

Materiales e insumos.

Materiales:

- 96 platos plásticos.
- 198 pajillas plásticas.
- 400 ml de alcohol metílico
- 400 ml de alcohol etílico
- 2 jeringas de 6 ml.
- 1 galón de gasolina regular.
- 1 kg de bio-tac (adhesivo polibutano).

d. Recursos

- 1 trabajador que realizó la elaboración de las trampas.
- 2 trabajadores para ejecutar la instalación y monitoreo de trampas en los árboles de macadamia (*Macadamia integrifolia*).

e. Financieros:

Pago de jornales.

- Mano de obra elaboración de trampas.= Q. 40.00
- Mano de obra instalación y monitoreo. = Q. 440.00

Insumos

96 platos = Q. 49.50

198 pajillas = Q. 10.00

1 gal gasolina regular = Q. 21.59

1 kg de bio-tac = Q.200.00

3.1.6. Presentación y discusión de resultados.

El insecto fue identificado como *Membrasis mexicana*, cuyos huevecillos se encontraron depositados en los racimos florales, al interior de una excrecencia blanquecina de textura blanca y cerosa, debajo de la cual, al ser removida, se observó una lesión necrótica que penetra al interior de los tejidos del racimo, provocando una lesión parecida a un chancro. Al emerger las ninfas se dirigen a las puntas de los racimos donde se acumulan en grupos, alimentándose activamente de la savia de los tejidos. Cuando se trata de ramas florales, éstas son desecadas impidiendo la formación de frutos o suele ocurrir que el ataque se realiza cuando éstos ya están formados y amarrados, lo que provoca su caída. La taxonomía del insecto según Guérin-Ménéville se describe a continuación:

Cuadro 6. Taxonomía de *M. mexicana*.

Dominio	eucariótica	Sobre Familia	membracoidea
Reino	Animalia	Familia	Membracidae
Phylum	Arthropoda	Género	Membrasis
Clase	Insecta	Especie	Membrasis mexicana.
Orden	hemíptero		

Fuente: Guérin (2016)

Se puede decir por consiguiente que el insecto – plaga fue identificado, cabe mencionar que en el periodo de monitoreo del gusano barrenador (*E. torticornis*) se reportaron capturas del periquito de las anonas (*Membrasis mexicana*), por lo que se le dio seguimiento al monitoreo de capturas de este insecto presente en el racimo floral. El total de capturas por estrato de árbol se describe en el cuadro 6.

Cuadro 7. Boleta de monitoreo de trampas con captura de *M. mexicana*.

No. De Trampa	Estrato Bajo				Estrato Medio				Estrato Alto			
	Sep.		Octubre		Sep.		Octubre		Sep.		Octubre	
	30	7	14	21	30	7	14	21	30	7	14	21
1	2	2	2	2	0	0	0	0	3	3	3	3
2	2	2	3	3	2	2	2	2	0	1	1	1
3	2	2	2	2	0	1	1	1	0	0	0	1
4	1	2	3	3	1	1	1	1	2	2	2	2
5	12	13	13	13	3	4	4	4	0	1	1	1
6	3	4	4	4	1	1	1	1	0	0	0	0
7	8	11	11	11	1	1	1	1	2	3	3	3
8	1	2	2	2	0	1	1	1	4	4	4	4
9	1	1	3	3	1	1	2	2	1	1	1	1
10	5	7	7	7	0	0	0	0	1	2	2	2
11	6	8	8	8	5	10	10	11	0	0	0	1
12	12	13	13	13	0	1	1	1	1	2	2	2
13	12	12	12	12	1	2	2	2	3	4	4	4
14	34	34	34	35	0	0	1	1	0	0	0	0
15	2	2	2	2	0	0	1	1	2	2	2	2
16	0	0	0	0	4	5	5	5	0	0	0	0
17	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
18	2	5	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0
19	3	3	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0
20	1	1	2	2	0	1	1	1	0	0	0	1
21	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
22	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
23	0	0	0	0	3	3	3	3	0	0	0	0
24	3	4	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0
25	4	6	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0
26	3	7	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0
27	11	12	12	12	0	1	1	1	0	0	0	0
28	2	2	3	3	0	0	1	1	0	0	0	0
29	1	2	2	3	0	1	1	1	0	0	0	0
30	8	10	10	10	0	0	0	0	1	1	1	1
31	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
32	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
TOTAL	146	172	182	184	25	39	43	44	22	29	29	32

Total capturas: 260

Fuente: Autor (2016).

Resultado: Se reportó un mayor porcentaje de capturas en el estrato bajo de los árboles.

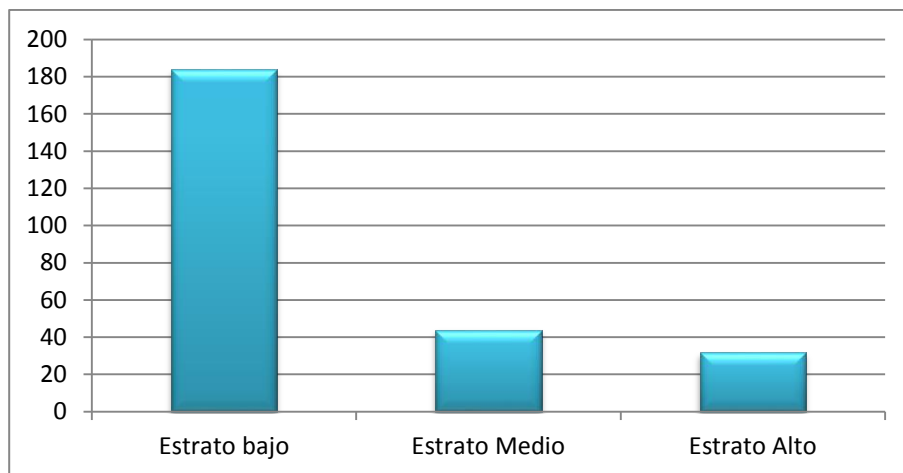


Imagen 6. Gráfica de capturas de *M. mexicana* por estrato de árbol.
Fuente: Autor (2016)



Imagen 7. Racimo floral sano e infestado por *M. mexicana*.
Fuente: Autor (2016)



Imagen 8. Trampa con captura de *M. mexicana*.
Fuente: Autor (2016)

3.2. Instalación de goteros para cloro en piletas de lavado de banano (*Musa x paradisiaca*).

3.2.1. El problema.

La descarga de cloro no estaba siendo moderada en cuanto al tiempo de lavado de banano (*Musa x paradisiaca*), se tenían descargas directas, a lo que se le atribuye la elaboración de goteros que moderen la descarga y que ésta sea constante.

3.2.2. Objetivo.

- Moderar la descarga de cloro durante el periodo de lavado de banano (*Musa x paradisiaca*).

3.2.3. Meta.

- Aprovechar de forma constante el cloro durante el periodo de lavado de banano (*Musa x paradisiaca*).

3.2.4. Materiales y métodos.

Se buscaron envases desechables de 1.5 litros que funcionaron como depósitos contenedores de cloro.

A los envases se les adaptó un equipo para aplicación de suero (guía con cámara transparente) junto con un regulador, posterior a ello se colocaron sobre las pilas de lavado de banano (*Musa x paradisiaca*).

3.2.5. Presentación y discusión de resultados.

Los reguladores fueron funcionales en su totalidad, regulando en forma de goteo la descarga de cloro a las piletas de lavado, con lo que se asegura disponer de cloro en la pileta durante el periodo de lavado tomando en cuenta que entrará cloro a la pileta en función de la cantidad de agua que se esté evacuando.

IV. CONCLUSIONES.

1. Después de haber realizado las actividades planificadas en la Práctica Profesional Supervisada, se puede decir que se contribuyó con el manejo agronómico del cultivo de café (*Coffea arabica*) y macadamia (*Macadamia integrifolia*) establecidos en parcelas Antigua y Miramar, Finca La Suiza, El Palmar, Quetzaltenango; brindando información que puede ser utilizada como base para la continuidad de estudios que lleven al aumento de producción a un menor costo.
2. La evaluación dio como resultado que la adición de una fuente de potasio al manejo convencional de Finca La Suiza en el cultivo de café (*Coffea arabica*) no representa un incremento de peso en el grano.
3. A través de la instalación de trampas tipo broca en árboles de macadamia (*Macadamia integrifolia*) no fue posible la captura del gusano barrenador (*Ecdytolopha torticornis*) durante los meses de Septiembre y octubre del año 2016 en la zona de El Palmar Quetzaltenango, Finca La Suiza.
4. El insecto presente en el racimo floral de los árboles de macadamia (*Macadamia integrifolia*) corresponde al nombre técnico de *Membracis mexicana* cuyo control puede ser mediante el uso de trampas (control etológico) basado en las capturas de estos especímenes.

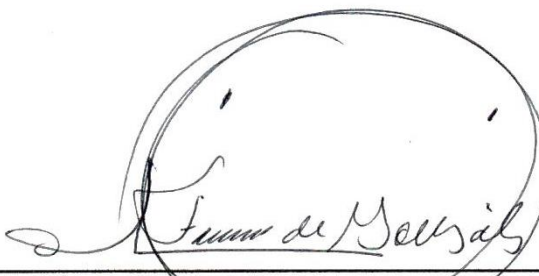
V. RECOMENDACIONES.

1. Realizar una evaluación en donde se comparen dos formas de aplicar las fuentes de Potasio (Foliar y Diluida) a la plantación de café (*Coffea arabica*) para determinar la forma óptima de asimilación del producto por la planta.
2. Evaluar las trampas tipo broca utilizando feromonas como atrayente en trampas para la captura de *Ecdytoplopha torticornis*.
3. Según los resultados de la evaluación de fuentes de potasio se recomienda realizar la aplicación de Kelik K (K_2O AL 50%) como única fuente de aporte para el aumento de peso de grano de café (*Coffea arabica*).
4. Realizar un análisis gráfico en porcentaje de granos buenos y un análisis de costo/beneficio a los tratamientos de fuentes de potasio evaluados.
5. Se recomienda realizar un estudio para calcular el grado de infestación por el insecto *M. mexicana* en el cual los costos de una medida de control son equivalentes al valor monetario de la pérdida de cosecha que esa medida evita (umbral económico).

VI. BIBLIOGRAFÍA.

1. ANACAFE. 2016. Cultivo de Nuez de Macadamia. (En Línea). Consultada el 21 de Octubre de 2016. Disponible en http://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=Cultivo_de_nuez_macadamia
2. ANACAFE. 2006. Guía técnica de caficultora realizada por la Asociación Nacional del Café. Guatemala GT. Apoyo de la embajada de España.
3. Colomo, D. 2016. Cultivos importantes de la Finca. (Comunicación personal) Administrador Finca La Suiza. El Palmar Quetzaltenango, GT.
4. FAUSAC. 2016. Muestreo de plagas. Gestor de Documentos de la Facultad de Agronomía. Guatemala GT. (En línea) consultada el 22 de Octubre de 2016. Disponible en http://fausac.usac.edu.gt/GPublica/index.php/Muestreo_de_plagas
5. Guérin, É. 1838. Taxonomía de *Membracis mexicana*. Arthropoda Mexicana. (En Línea). Consultada el 19 de Octubre de 2,016. Disponible en <https://arthropoda-mexicana.blogspot.com/2012/05/membracis-mexicana-guerin-meneville.html>
6. Holdridge, L. 1959. Zonificación ecológica de América Central. San José, C.R. IICA. 61p.
7. INSIVUMEH. 2016. Zonas climáticas de Guatemala. (En Línea). Consultada el 17 de Agosto de 2,016. Disponible en www.insivumeh.gob.gt/meteorología/zonas%20climaticas.htm

8. Miranda, C. 2003. Cultivo de macadamia (*Macadamia integrifolia*), control biológico del barrenador de la nuez macadamia (*Ecdytolopha torticornis*), con tres diferentes niveles de concentración del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* (Bals.). (Tesis de graduación) Universidad Rafael Landívar. Guatemala GT.
9. Reyna, J. 1992. Niveles de acción para controlar el barrenador de la nuez macadamia (*Cryptophelebia ombrodelta*), Guatemala GT.
10. Rueda, G. 1999. Manejo de plagas durante la floración de macadamia. Revista Agricultura. Guatemala, GT. Enero 2 (12): 29-33.
11. Shackg, P. 2016. Tecnología Agrícola. (Comunicación personal), Auxiliar de administrador de Finca La Suiza. El Palmar Quetzaltenango, GT.
12. Solís, J. 2016. Antecedentes históricos de Finca La Suiza (Comunicación personal), Finca La Suiza. El Palmar Quetzaltenango, GT.
13. Yara. 2016. Incremento de peso del fruto de café. (En Línea). Consultada el 20 de Octubre de 2016. Disponible en <http://www.yara.com.co/crop-nutrition/crops/cafe/rendimiento/incrementar-peso-del-fruto/>


Vo. Bo. Licda. Ana Teresa de González
Bibliotecaria CUNSUROC.



ANEXOS.

Mapa Localización de Cultivos en Finca La Suiza, El Palmar, Quetzaltenango.

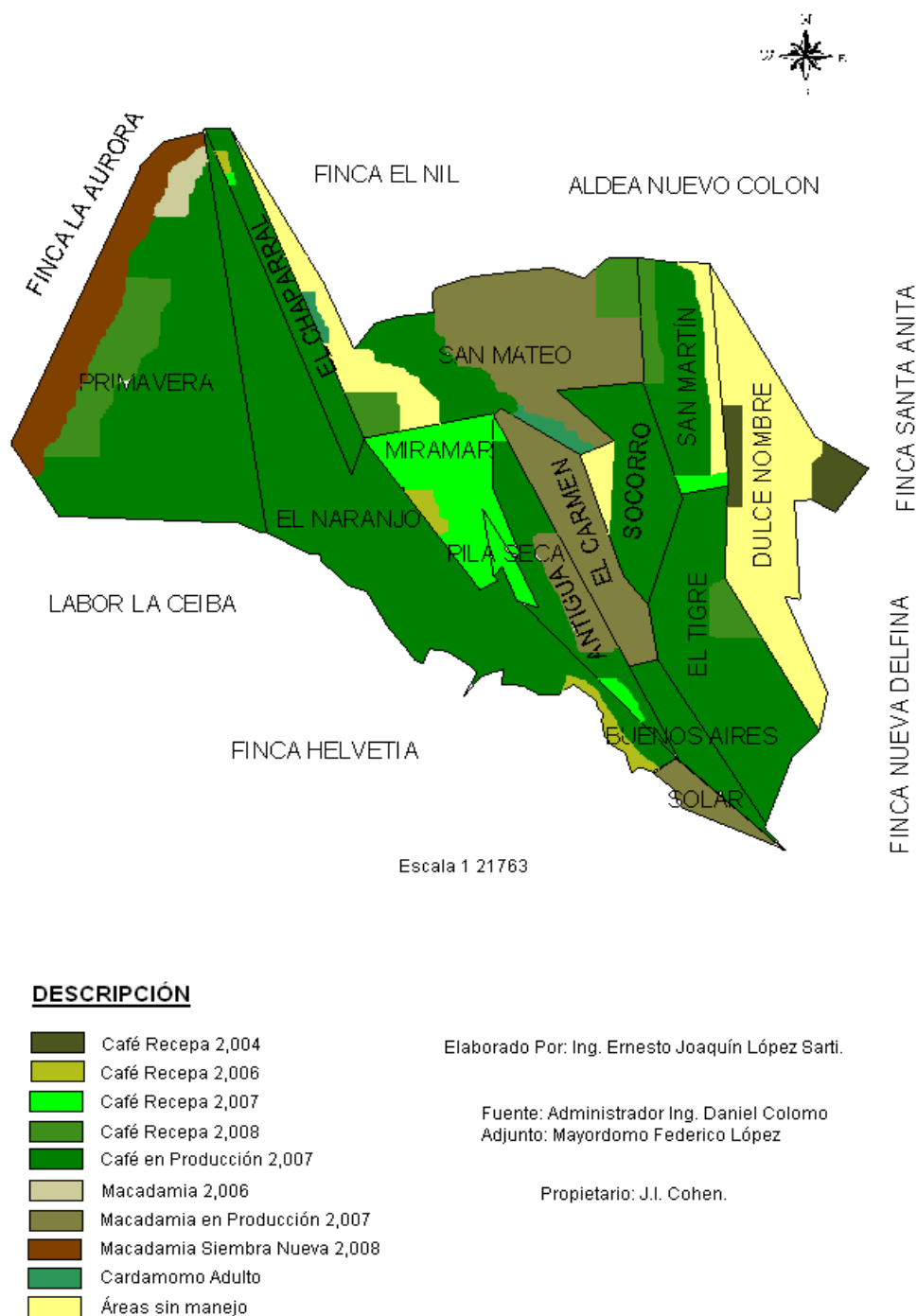


Figura 9. Mapa de localización de cultivos en Finca La Suiza.

Fuente. Administrador Ing. Agr. Daniel Colomo (2016).



Figura 10. Aplicación de las fuentes de Potasio.

Fuente. Autor (2016).



Figura 11. Instalación de trampas

Fuente. Autor (2016).



Figura 12. Reguladores para descarga de cloro.

Fuente. Autor (2016).





USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Mazatenango, 9 de Noviembre de 2016

Nestor Adrián Mazariegos Orozco
Estudiante de la Carrera de Técnico en Producción Agrícola

Vo. Bo. _____

Ing. Agr. David Moreno
Supervisor – Asesor



Vo. Bo. _____

Ing. Agr. M. Sc. Carlos Antonio Barrera Arenales
Coordinador Académico

“IMPRIMASE”

Vo. Bo. _____

MSc. José Norberto Thomas Villatoro
Director Interino CUNSUROC